

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005241

International filing date: 23 March 2005 (23.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-088402
Filing date: 25 March 2004 (25.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 8 8 4 0 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 0 8 8 4 0 2
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ノーリツ

2 0 0 5 年 4 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願	
【整理番号】	P0001604	
【あて先】	特許庁長官	殿
【国際特許分類】	F24H	1/10
【発明者】		
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地	株式会社ノーリツ内
【氏名】	竹田	信宏
【発明者】		
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地	株式会社ノーリツ内
【氏名】	木村	和宏
【発明者】		
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地	株式会社ノーリツ内
【氏名】	堤	明
【発明者】		
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地	株式会社ノーリツ内
【氏名】	朝倉	宏
【発明者】		
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地	株式会社ノーリツ内
【氏名】	堀	紀弘
【発明者】		
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地	株式会社ノーリツ内
【氏名】	大友	一朗
【発明者】		
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地	株式会社ノーリツ内
【氏名】	藤田	貴康
【発明者】		
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地	株式会社ノーリツ内
【氏名】	森川	正邦
【特許出願人】		
【識別番号】	0000004709	
【氏名又は名称】	株式会社ノーリツ	
【代理人】		
【識別番号】	100100480	
【弁理士】		
【氏名又は名称】	藤田	隆
【手数料の表示】		
【予納台帳番号】	023009	
【納付金額】	21,000円	
【提出物件の目録】		
【物件名】	特許請求の範囲	1
【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【包括委任状番号】	0105642	

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

燃焼手段と、主として燃焼手段において発生した燃焼ガスの顕熱を回収して湯水を加熱する顕熱回収用熱交換器と、当該顕熱回収用熱交換器に対して燃焼ガス流路の下流側に配置され、主として前記燃焼ガスの潜熱を回収して湯水を加熱する潜熱回収用熱交換器を備え、前記潜熱回収用熱交換器を通過した湯水が前記顕熱回収用熱交換器に流れる様に配管された燃焼装置において、前記潜熱回収用熱交換器は多数の受熱管が並列的に並べられたものであることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 2】

潜熱回収用熱交換器の受熱管は、裸管であることを特徴とする請求項 1 に記載の燃焼装置。

【請求項 3】

潜熱回収用熱交換器の受熱管は、天地方向と横方向に積層された立体構造を構成しており、天地方向の積層数が横方向の積層数に比べて少ないことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の燃焼装置。

【請求項 4】

潜熱回収用熱交換器の受熱管は、燃焼ガスの流れを横切る方向に配列されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の燃焼装置。

【請求項 5】

潜熱回収用熱交換器は、一対のヘッダ間に複数の受熱管が並列的に並べられたものであり、前記ヘッダは、受熱管が取り付けられる管板と当該管板の背面側に設けられた端室部材を備え、前記ヘッダが燃焼手段から排気部に至る一連の燃焼ガス流路の壁面の一部を構成していることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の燃焼装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃焼装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は燃焼装置に関するものであり、特に潜熱回収用の熱交換器を備えた燃焼装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

給湯器や風呂装置等の熱源として、ガスや液体燃料を燃焼する燃焼装置が多用されている。また近年、省エネルギーや環境保護の観点から、従来の燃焼装置よりもさらに熱効率の高い燃焼装置が切望されている。そこで、かかる要望を解決すべく複数の熱交換器を備えた燃焼装置や、燃焼ガスの顕熱に加えて潜熱も回収可能な潜熱回収型燃焼装置と称する燃焼装置が提案されている。

従来技術の潜熱回収型燃焼装置は、例えば下記特許文献１に開示されている様な構成を有するものであり、主として燃焼ガスの顕熱を回収する顕熱回収用熱交換器と、主として燃焼ガスの潜熱を回収する（残存する顕熱も回収する）潜熱回収用熱交換器を備えたものである。

【特許文献１】 特開平１１－１４８６４２号公報

【０００３】

図１１は、特許文献１に記載された燃焼装置のモデル図である。特許文献１に記載された潜熱回収型燃焼装置では、図１１の様に潜熱回収用熱交換器としてフィン付き管１００が使用されている。ここでフィン付き管１００とは、受熱管の周囲にフィンが溶接されたものであり、フィンチューブとも称されるものである。

そして従来技術においては、フィン付き管１００は燃焼ガス流路１０１の中に直接的に挿入されている。即ち従来技術では、図１１の様に壁体１０２によって燃焼ガス流路１０１が構成されており、この壁体１０２によって構成された燃焼ガス流路１０１内にフィン付き管１００が挿入されている。従来技術においては、燃焼ガス流路１０１内のフィン付き管１００は図の様に直列的に配されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

従来技術の潜熱回収型燃焼装置は、通常の燃焼装置に比べて熱効率が高い。しかしながら市場においては、熱効率のさらなる向上が望まれている。

ここで熱効率を向上させるための方策として、燃焼ガス流路１０１内に挿入されるフィン付き管１００の全長を長くして潜熱回収用熱交換器の熱交換効率を高めることが考えられる。しかしフィン付き管１００の全長を長くすると潜熱回収用熱交換器が占有する容積が大きくなってしまい、燃焼装置の全体形状が大きくなってしまうという弊害がある。

【０００５】

そこで本発明は、全体形状が過度に大きくならずに熱効率のさらなる向上を図ることができる燃焼装置の開発を課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記した課題を解決する為に鋭意研究したところ、潜熱回収用熱交換器の熱交換効率を低下させる要因として、ドレンの影響が大きいことが判明した。即ち潜熱回収型燃焼装置は、燃焼ガスの持つ潜熱まで回収するものであるため、燃焼ガスに含まれる水蒸気が液化して大量のドレンが発生する。このドレンは潜熱回収用熱交換器の表面に発生するので燃焼ガスは当該ドレンと接することとなり、燃焼ガスの熱エネルギーがドレンに奪われる。そのため燃焼ガスの熱はドレンの再気化に消費されてしまい、熱交換器内の湯水の昇温に寄与する熱エネルギーが減ってしまう。

【０００７】

加えて、大量のドレンが潜熱回収用熱交換器の表面に付着すると、当該ドレンが潜熱回収用熱交換器内部への熱の移行を妨げ、熱交換効率を大幅に低下させてしまう。

また全体形状を過度に大きくすることなく、燃焼ガスとの大きな接触面積を確保するためには、多数の受熱管を並列的に並べた構造の熱交換器を採用することが望ましいことが判明した。なお多数の受熱管を並列的に並べた構造の熱交換器は、一般的に小型化が困難であるとされ、燃焼装置の潜熱回収用熱交換器として採用された例はない。一般的にコンパクトで高効率の熱交換器が必要な機器に対しては、積層式熱交換器が採用される場合が多いが、本発明者らの研究によると、積層式熱交換器はドレンの排出性能が劣り、燃焼装置の潜熱回収用熱交換器として採用するには前記した多数の受熱管を並列的に並べた構造の熱交換器の方が適する。

【０００８】

また多数の受熱管を並列的に並べた構造の熱交換器は、積層式熱交換器に比べて設計の自由度も高い。即ち多数の受熱管を並列的に並べた構造の熱交換器は、管の長さや縦横の配列を適宜選定することにより、外形形状の設計変更が可能であり、燃焼装置に合わせた形状に設計することが容易である。そのため燃焼装置に余分な空隙が生じ難く、結果的に燃焼装置の小型化に寄与する。

【０００９】

上記した知見に基づく請求項１に記載の発明は、燃焼手段と、主として燃焼手段において発生した燃焼ガスの顕熱を回収して湯水を加熱する顕熱回収用熱交換器と、当該顕熱回収用熱交換器に対して燃焼ガス流路の下流側に配置され、主として前記燃焼ガスの潜熱を回収して湯水を加熱する潜熱回収用熱交換器を備え、前記潜熱回収用熱交換器を通過した湯水が前記顕熱回収用熱交換器に流れる様に配管された燃焼装置において、前記潜熱回収用熱交換器は多数の受熱管が並列的に並べられたものであることを特徴とする燃焼装置である。

【００１０】

本発明の燃焼装置では、潜熱回収用熱交換器として多数の受熱管を並列的に並べたものが採用されている。そのため本発明の燃焼装置では、燃焼ガスと受熱管との接触機会が多く、熱効率が高い。

【００１１】

また請求項２に記載の発明は、潜熱回収用熱交換器の受熱管は、裸管であることを特徴とする請求項１に記載の燃焼装置である。

【００１２】

気・液間の熱交換を行う熱交換器では、一般に、燃焼ガス等との接触機会を増大させることを目的としてフィン付きの受熱管が使用される。逆に気・液間の熱交換を行う熱交換器では、受熱管として裸管が使用されることは稀である。

しかしながら本発明者らの研究によると、潜熱回収用熱交換器の受熱管に、フィンの無い裸管を使用した場合でも十分高い熱効率が得られることが判明した。

即ち潜熱回収型燃焼装置は、燃焼ガスの持つ潜熱まで回収するものであるため、燃焼ガスに含まれる水蒸気が液化して大量のドレンが発生する。従来技術で採用していた潜熱回収用熱交換器では受熱管にフィンが設けられていたので、フィンにドレンが付着し、受熱管にドレンの皮膜ができてしまう。

そのため燃焼ガスの熱エネルギーの多くがドレンの再気化に消費され、熱交換器内の湯水の昇温に寄与する熱エネルギーが減ってしまう。特にフィンとフィンの間にドレンが溜まると、受熱管の周囲をドレンが大きく取り巻くこととなり、熱交換効率が著しく低下する。

また従来技術で採用していた潜熱回収用熱交換器では受熱管にフィンがあるためにドレンの離脱が困難であり、熱交換効率が低下する。

これに対して本発明では、受熱管が裸管であるため、ドレンの離脱が円滑であり、受熱管に形成されるドレンの皮膜が薄く、熱交換効率の低下が少ない。

【００１３】

また請求項 3 に記載の発明は、潜熱回収用熱交換器の受熱管は、天地方向と横方向に積層された立体構造を構成しており、天地方向の積層数が横方向の積層数に比べて少ないことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の燃焼装置である。

【0014】

本発明の燃焼装置では、潜熱回収用熱交換器の受熱管は、天地方向と横方向に積層された立体構造を構成しているが、天地方向の積層数が横方向の積層数に比べて少ない。そのためドレンの離脱が円滑である。

即ち受熱管を立体的に積層すると、上段側で発生したドレンが下段に位置する受熱管に落下し、下断に位置する受熱管に付着するドレン量が増大して下段側に位置する受熱管の熱交換効率が低下してしまう。

これに対して本発明では、受熱管の積層数は、天地方向が横方向の積層数に比べて少ない。そのため本発明の燃焼装置では、受熱管の高さ方向の積層数が少なく、上段側で発生したドレンが下段の受熱管に与える影響が小さい。

【0015】

また請求項 4 に記載の発明は、潜熱回収用熱交換器の受熱管は、燃焼ガスの流れを横切る方向に配列されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の燃焼装置である。

【0016】

本発明の燃焼装置では、潜熱回収用熱交換器の受熱管が燃焼ガスの流れを横切る方向に配列されているので、受熱管に付着したドレンが燃焼ガスによって吹き飛ばされやすい。そのため受熱管に形成されるドレンの皮膜が薄く、熱交換効率の低下が少ない。

【0017】

また請求項 5 に記載の発明は、潜熱回収用熱交換器は、一対のヘッダ間に複数の受熱管が並列的に並べられたものであり、前記ヘッダは、受熱管に取り付けられる管板と当該管板の背面側に設けられた端室部材を備え、前記ヘッダが燃焼手段から排気部に至る一連の燃焼ガス流路の壁面の一部を構成していることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の燃焼装置である。

【0018】

本発明の燃焼装置では、潜熱回収用熱交換器のヘッダが燃焼ガス流路の壁面の一部を構成しているので、燃焼装置の全体形状を小型化することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の燃焼装置は、小型でありながら熱交換効率が優れるという効果がある。

【0020】

続いて、本発明の一実施形態である燃焼装置について図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は、本実施形態の燃焼装置の構成図である。図 2 は、図 1 に示す燃焼装置の二次熱交換器近傍を示す分解斜視図である。図 3 は、二次熱交換器および排気部材を示す斜視図である。図 4 は、図 3 に示す二次熱交換器の分解斜視図である。図 5 は、図 3 に示す二次熱交換器の A-A 断面図である。図 6 (a) は、図 3 に示す二次熱交換器における受熱管の配置を示す模式図であり、同 (b), (c) は同 (a) に示す受熱管の配置の変形例を示す模式図である。図 7 (a), 図 8 (a) は、それぞれ図 3 に示す二次熱交換器のカップ部材を示す斜視図であり、図 7 (b), 図 8 (b) は、図 7 (a), 図 8 (a) の A-A 断面図である。図 9 は、図 3 に示す熱交換器におけるカップ部材と管板の関係を示す断面図である。図 10 は、本実施形態の燃焼装置の外観図である。

【0021】

図 1 において、1 は本実施形態の燃焼装置である。燃焼装置 1 は、缶体 2 と、一次熱交換器 3 (顕熱回収型熱交換器) と、燃焼バーナ 5 (燃焼手段) および送風手段 6 を設けた構成である。また、一次熱交換器 3 に対して燃焼ガス流路 8 の下流側 (図 1 において上方側) には、主として燃焼ガス中から潜熱を回収する潜熱回収用の二次熱交換器 7 (潜熱回収用熱交換器) が配されている。

【0022】

一次熱交換器3は、主要部分が銅製のいわゆるフィン・アンド・チューブ型の熱交換器である。一次熱交換器3は、燃焼バーナ5で発生する高温の燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路8内に配置されている。一次熱交換器3は、主として燃焼ガスが持つ顕熱を回収する顕熱回収手段として機能するものであり、内部を流れる湯水を加熱するものである。

【0023】

一次熱交換器3は、入水口10と、出水口11とを備えている。入水口10は、二次熱交換器7の出水口13側に接続されている。一次熱交換器3には二次熱交換器7において熱交換された後の湯水が流入する。

【0024】

一次熱交換器3は、燃焼バーナ5が配された缶体2の燃焼ガス流路8内を流れる燃焼ガスと熱交換を行うものであり、出水口11には図示しない暖房装置等の負荷端末や給湯栓が接続されている。

【0025】

二次熱交換器7は、図1および図2に示すように、接続部材14を介して缶体2に接続されている。接続部材14は、図2に示すように缶体2の開口部分に接続される集合部14aと、接続部14bとが略「L」字型に配されており、内部に連通した流路を形成している。接続部14bは、二次熱交換器7のケース部材15（胴体部）の背面に対して面接触し、気密状態となる部分であり、ケース部材15の内部に燃焼ガスを導入するための開口14cが設けられている。

【0026】

二次熱交換器7は、図3および図4に示すように、中空で箱状のケース部材15の両端部に平行に配置されたヘッダ16、17に多数の受熱管18をろう付けして接続したものである。

ケース部材15は、金属板を折り曲げ加工して図4に示すような「コ」の字状を形成させ、さらに天面板70を取り付けて図3に示すような箱形を構成した部材である。即ちケース部材15は、天面板70、正面板71、背面板72及び底面板73を有し、側面部分74、75は開口している。ケース部材15の側面部分74、75は、後記する様にヘッダ16、17によって閉塞される。ケース部材15は、正面に排出口15a（排気部）があり、背面に導入口15bがある。

【0027】

排出口15aは、二次熱交換器7から燃焼ガスを排出するための開口である。排出口15aの前面側には、図3に示すように4つの開口を有する排気部材19が装着される。また、導入口15bは、一次熱交換器3を通過した燃焼ガスを二次熱交換器7内に導入するためのものであり、接続部材14を介して二次熱交換器7を缶体2に接続した際に接続部材の開口14cに相当する位置に設けられている。導入口15bから導入された燃焼ガスは、ケース部材15内を横断する多数の受熱管18同士の隙間を通過し、受熱管18内の湯水と熱交換を行う。受熱管18内の湯水と熱交換を行った燃焼ガスは、排出口15aから二次熱交換器7の外部に排出される。

【0028】

受熱管18は、金属製の管体であり、それぞれ燃焼ガスが通過可能な程度の隙間を空けて平行に配置されている。二次熱交換器7は、各受熱管18を流れる湯水がヘッダ16、17において流れ方向を折り返し、ケース部材15に対して往復動してから排出される。本実施形態で採用する受熱管18は、ステンレススチール等の腐食に強い素材で作られている。また本実施形態で採用する受熱管18は、裸管であり、フィンを持たない。

【0029】

二次熱交換器7を構成する受熱管18は、図4に示す状態で配置した際に、本体ケース15の上下方向に4本の受熱管18が並び、本体ケース15の幅方向に8本の受熱管18が並んだ状態とされている。即ち本実施形態では、二次熱交換器7（潜熱回収用熱交換器）の受熱管18は、天地方向と横方向に積層された立体構造を構成しており、天地方向の

積層数が横方向の積層数に比べて少ない。なお天地方向の積層数は横方向の積層数の1/2以下であることが望ましい。

二次熱交換器7は、図4の矢印P方向から観察すると図6(a)の様に受熱管18が錯列(千鳥状)に並べられた構成となっている。受熱管18の並べ方は、図6(a)の様に錯列であることが望ましいが、図6(b)の様な行列状であってもよい。

【0030】

ケース部材15内に配されている受熱管18のうち、導入口15b側から1列目および2列目に配置されたものは、上流受熱管群23を構成し、これに隣接する3~6列目のものは中流受熱管群24, 25として分類される。また、導入口15b側から7列目および8列目、即ち排出口15a側から1列目および2列目に配された受熱管18は、下流受熱管群26を構成する。

【0031】

ヘッダ16は、図3、図4および図5に示すように、管板20に対して椀状のカップ部材30, 31, 32(端室部材)を3つ並べてろう付けした構成とされている。また、ヘッダ17は、管板20に対して椀状のカップ部材33, 35(端室部材)を2つ並べてろう付けしたものである。

【0032】

管板20は、金属製であり、平板状の平板部37の接続面37aに受熱管18の配列に合わせて多数の管差込孔38を設けると共に、四辺を折り曲げて段部40を形成したものである。段部40は、カップ部材30, 31, 32の接合側、即ち平板部37の接合面37b側に突出している。ヘッダ16側の管板20は、平板部37が大別して上流受熱管群23が接続される領域Aと、中流受熱管群24, 25が接続される領域B、下流受熱管群26が接続される領域Cの3領域に分類される。また、ヘッダ17側の管板20の平板部37は、大別して上流受熱管群23および中流受熱管群24が接続される領域Dおよび中流受熱管群25および下流受熱管群26が接続される領域Eに分類される。管板20は、図4のようにケース部材15の両端部分を閉塞するようにろう付けされ、気密状態となるように接合されている。したがってケース部材15の側面部分74, 75は、ヘッダ16, 17の管板20によって閉塞される。

【0033】

カップ部材30, 31は、それぞれ上記した接合面37bの領域A, Cに覆い被さるようにろう付けされた部材である。カップ部材30, 31は、図5のように管板20の接合面37bとの間に流入室36および流出室39を形成する。カップ部材30, 31は、図7のようにフランジ41と、これによって開口部の周囲を囲まれた水室部43とを有する。フランジ41は、ろう材を介して管板20の平板部37に対して略平行に接合される平行部45と、平行部45の外周端を水室部43の膨出方向に向けて略垂直に折り返した離反部46を有する。

水室部43には、カップ部材30, 31と管板20によって構成される流入室36および流出室39の内外を連通し、配管を接続するための接続口47が設けられている。カップ部材30側の接続口47は、外部から二次熱交換器7に湯水を供給する流入口47aとして機能し、カップ部材31側の接続口47は、二次熱交換器7において熱交換された湯水を外部に排出する流出口47bとして機能する。

【0034】

カップ部材32, 33, 35は、図8のようにそれぞれカップ部材30, 31に類似した構造を有するものであり、それぞれの大きさおよび形状は同一である。カップ部材32, 33, 35は、それぞれ、カップ部材30, 31のフランジ41と同様の形状のフランジ50を有し、このフランジ50によって取り囲まれた位置にカップ部材30, 31の水室部43よりも幅の大きな水室部51が設けられている。

【0035】

カップ部材32は、図5のように水室部51がヘッダ16側の管板20の中央部にある領域Bの略全域に覆い被さり、中流迂回室55を形成している。また、ヘッダ17側に装

着されるカップ部材 33, 35 は、それぞれ管板 20 の領域 D, E の略全域に覆い被さり、上流迂回室 56 および下流迂回室 57 を形成している。

【0036】

カップ部材 30 に設けられた流入口 47a には、外部から湯水を供給する給水配管 60 が接続されている。また、カップ部材 31 に設けられた流出口 47b には、二次熱交換器 7 と一次熱交換器 3 とを繋ぐ接続配管 61 が接続されている。二次熱交換器 7 は、ヘッド 16, 17 の管板 20, 20 にろう付け接合されたカップ部材 32, 33, 35 により上流受熱管群 23、中流受熱管群 24, 25 および下流受熱管群 26 によって構成される流路同士が接続される。これにより、流入口 47a から流出口 47b に繋がり、ケース部材 15 の内部を湯水が往復動する一連の流路が形成されている。

【0037】

本実施形態の燃焼装置 1 の外観形状は、図 10 の通りであり、缶体 2 の下部に燃焼バーナ 5 があり、缶体 2 の上部に一次熱交換器 3 (顕熱回収型熱交換器) がある。そして缶体 2 の上端部に接続部材 14 が設けられ、接続部材 14 に二次熱交換器 7 が載置されている。

本実施形態では、二次熱交換器 7 のケース部材 15 及びヘッド 16, 17 が燃焼装置 1 の外壁の一部を構成する。そのため本実施形態の燃焼装置 1 は部品点数が少なく、組み立てが容易である。なお本実施形態では、二次熱交換器 7 のヘッド 16, 17 のカップ部材 30, 31, 32, 33, 35 (端室部材) が燃焼ガス流路 8 の外部側面に設けられた形状となっている。

燃焼装置 1 の内部においては、燃焼バーナ 5 から排気部材 19 に至る一連の燃焼ガス流路 8 が形成されている。

【0038】

具体的に説明すると、燃焼バーナ 5 から接続部材 14 に至る間は、缶体 2 の内部によって燃焼ガス流路 8 が形成されている。接続部材 14 の内部では接続部材 14 自身によって燃焼ガス流路 8 が形成されている。また接続部材 14 から排気部材 19 に至る間は、二次熱交換器 7 自身が燃焼ガス流路 8 となっている。

即ち二次熱交換器 7 は、ケース部材 15 を有し、当該ケース部材 15 によって天面、正面、背面及び底面が囲まれている。またケース部材 15 の側面部分 74, 75 は、ヘッド 16, 17 の管板 20 によって閉塞されている。そのため二次熱交換器 7 は、導入口 15b と排出口 15a を除く 6 面が囲まれ、内部が燃焼ガス流路 8 として機能する。

この様に本実施形態の燃焼装置 1 では、ヘッド 16, 17 の管板 20 が燃焼ガス流路 8 の壁面の一部を構成している。

【0039】

本実施形態では、ヘッド 16, 17 の管板 20 が燃焼ガス流路 8 の壁面の一部を構成しているので、燃焼ガス流路 8 内に受熱管 18 が密に配される。即ち二次熱交換器 7 は、一対のヘッド 16, 17 間に複数の受熱管 18 が並列的に並べられたものであり、本実施形態では、受熱管 18 が取り付けられた管板 20 に受熱管 18 が取り付けられている。そして本実施形態では、受熱管 18 が取り付けられた管板 20 が燃焼ガス流路 8 の側面側壁面を構成しているから、受熱管 18 は燃焼ガス流路 8 の両側壁を貫通している。そのため受熱管 18 は燃焼ガス流路 8 を横切り、流路内における表面積が大きい。

【0040】

続いて、本実施形態の燃焼装置 1 における湯水の流れについて説明する。

外部から給水配管 60 を介して供給された湯水は、図 5 に矢印で示すように二次熱交換器 7 の流入口 47a からヘッド 16 の流入室 36 内に流れ込む。この湯水は、流入室 36 に連通し、上流受熱管群 23 を構成する各受熱管 18 に流入し、ヘッド 17 側に向けて流れる。上流受熱管群 23 を流れる湯水は、上流迂回室 56 に流入して流れ方向を逆転し、上流迂回室 56 に開口した中流受熱管群 24 の受熱管 18 に流れ込む。その後、湯水は、同様にして中流迂回室 55 および下流迂回室 57 において迂回しながら中流受熱管群 25 および下流受熱管群 26 を構成する各受熱管 18 内を流れ、流出室 39 に流れ込む。各受

熱管 18 内を流れる湯水は、ケース部材 15 内に導入された燃焼ガスとの熱交換加熱される。流出室 39 に至った湯水は、流出口 47 b から二次熱交換器 7 の外部に排出され、接続配管 61 を介して一次熱交換器 3 に供給される。一次熱交換器 3 に導入された湯水は、燃焼ガス流路 8 内を流れる高温の燃焼ガスとの熱交換により加熱され、出水口 11 から図示しない給湯栓や負荷端末に供給される。

【0041】

次に、本実施形態の燃焼装置 1 における燃焼ガスの流れについて説明する。

燃焼バーナ 5 の燃焼作動に伴って発生した燃焼ガスは、缶体 2 の燃焼ガス流路 8 内を下流側、即ち上方に向かって流れる。燃焼バーナ 5 において発生した高温の燃焼ガスは、燃焼ガス流路 8 の中途に設けられた一次熱交換器 3 を通過し、一次熱交換器 3 内を流れる湯水を加熱する。一次熱交換器 3 において主として顕熱が回収された燃焼ガスは、燃焼ガス流路 8 の最下流に配された接続部材 14 に至る。

【0042】

一次熱交換器 5 を通過した燃焼ガスは、接続部材 14 の集合部 14 a に集まり、接続部 14 b の開口 14 c に気密状態に接続された導入口 15 b を通り、二次熱交換器 7 内に流入する。二次熱交換器 7 内では、燃焼ガスは、ケース部材 15 の背面に設けられた導入口 15 b からケース部材 15 の正面に設けられた排出口 15 a（排気部）に向かって水平方向（横方向）に流れる。これに対して二次熱交換器 7 は、ケース部材 15 の両側面に設けられたヘッダ 16、17 に多数の受熱管 18 が並列的に並べられたものであるから、燃焼ガスは受熱管 18 を横切る様に、平行に配された多数の受熱管 18 の間を流れる。これにより、二次熱交換器 7 において主として燃焼ガスの持つ潜熱が受熱管 18 内を流れる湯水に回収され、且つ受熱管 18 の表面に発生したドレンが燃焼ガスの送風によって受熱管 18 から離脱する。

その後、燃焼ガスは、二次熱交換器 7 の正面にある排出口 15 a に至り、ケース部材 15 の外部に排出される。

【0043】

本実施形態の燃焼装置 1 では、ヘッダ 16、17 の管板 20 が燃焼ガス流路 8 の側面側壁面を構成し、当該管板 20 に対して複数の受熱管 18 が並列的に並べられているから、燃焼ガス流路 8 内における受熱管 18 の収納が密である。そのため受熱管 18 の表面と燃焼ガスとの接触機会が多く、熱交換効率が低い。

【0044】

また前記した様に、二次熱交換器 7 によって燃焼ガスの持つ潜熱が回収されるから、燃焼ガス中の水蒸気が凝縮し、ドレンが発生する。ドレンは、受熱管 18 の表面に発生することとなるが、本実施形態で採用する受熱管 18 は、裸管であってフィン等の突出物を持たない。またフィンが無いのでドレンが入り込む様な隙間もない。そのため本実施形態で採用する受熱管 18 は、ドレンが溜まりにくい。

【0045】

また本実施形態の燃焼装置 1 では、受熱管 18 は、燃焼ガスの流れを横切る方向に配列されている。そのため受熱管 18 に付着したドレンが燃焼ガスによって吹き飛ばされ、ドレンが溜まりにくい。

【0046】

また上段側で発生したドレンが下段に位置する受熱管に落下するが、本実施形態の燃焼装置 1 では、天地方向の積層数が横方向の積層数に比べて少ないので、下段に位置する受熱管に落下するドレン量が少ない。

【0047】

この様に本実施形態の燃焼装置 1 では、受熱管 18 に付着するドレン量が少ないので二次熱交換器 7 の熱交換効率が低い。本実施形態の燃焼装置 1 は、二次熱交換器 7 の熱交換効率が低いので、熱効率が高く、省エネルギーである。

【0048】

上記した実施形態は、燃焼バーナ 5 が下部にあり、その上部に熱交換器（一次熱交換器

3、二次熱交換器7)が設けられた構造に本発明を活用したものであるが、当業者の間で「逆燃方式」と称される燃焼装置に本発明を適用することも可能である。ここで「逆燃方式」とは、燃焼バーナ5の下部に熱交換器が設けられた構成を言う。

しかしながら本発明の作用効果は、「逆燃方式」を採用する場合よりも実施形態に示した様な燃焼バーナ5の上部に熱交換器が設けられた構造を採用する場合の方が顕著である。即ち逆燃方式を採用すると、燃焼ガスは重力方向に流れることとなり、ドレンの落下方向に対して順方向に燃焼ガスが流れる。そのためドレンの剥離は比較的円滑であり、ドレンによる悪影響が少ない。これに対して燃焼バーナ5の上部に熱交換器が設けられた構造を採用する場合、従来技術の構造によればドレンの落下方向に対して逆方向に燃焼ガスが流れることとなり、ドレンが溜まりやすかったものが、本発明の採用によってドレンの排出が円滑に行われる様になった。

【0049】

上記した実施形態では、ヘッダ16、17部分の構造としてろう付け構造を例示したが、本発明はこの構造に限定されるものではなく、例えばネジ締め構造やリベット構造であってもよい。ネジ締め構造やリベット構造を採用する場合にはパッキンが併用される。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の一実施形態である燃焼装置の構成図である。

【図2】図1に示す燃焼装置の二次熱交換器近傍を示す分解斜視図である。

【図3】二次熱交換器および排気部材を示す斜視図である。

【図4】図3に示す二次熱交換器の分解斜視図である。

【図5】図3に示す二次熱交換器のA-A断面図である。

【図6】(a)は、図3に示す二次熱交換器における受熱管の配置を示す模式図であり、同(b)、(c)は同(a)に示す受熱管の配置の変形例を示す模式図である。

【図7】(a)は、図3に示す二次熱交換器のカップ部材を示す斜視図であり、(b)は、(a)のA-A断面図である。

【図8】(a)は、図3に示す二次熱交換器のカップ部材を示す斜視図であり、(b)は、(a)のA-A断面図である。

【図9】図3に示す熱交換器におけるカップ部材と管板の関係を示す断面図である。

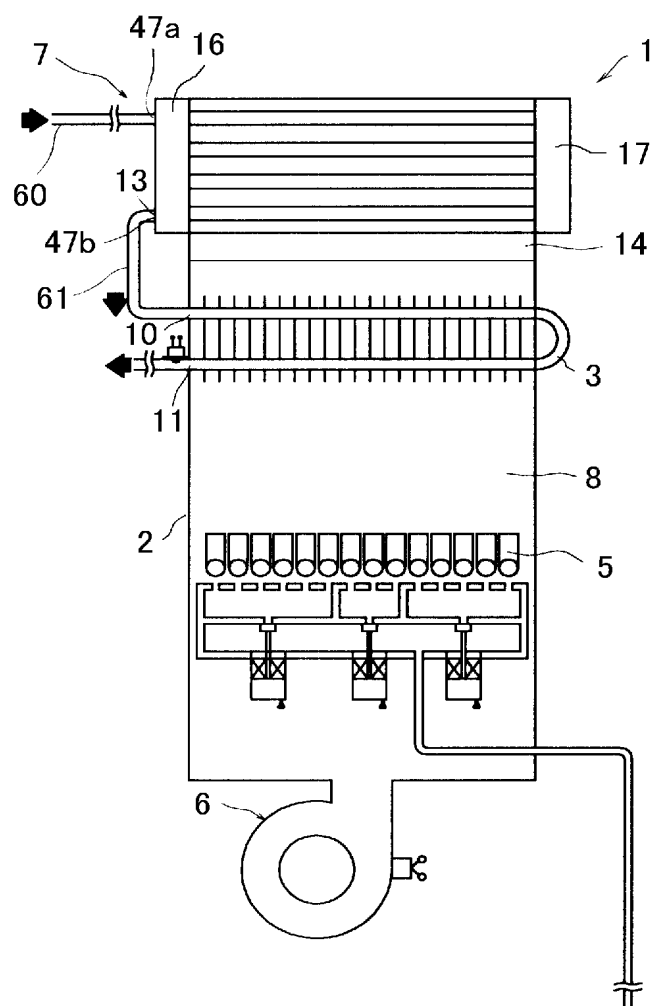
【図10】本実施形態の燃焼装置の外観図である。

【図11】特開平11-148642号公報に記載された燃焼装置のモデル図である。

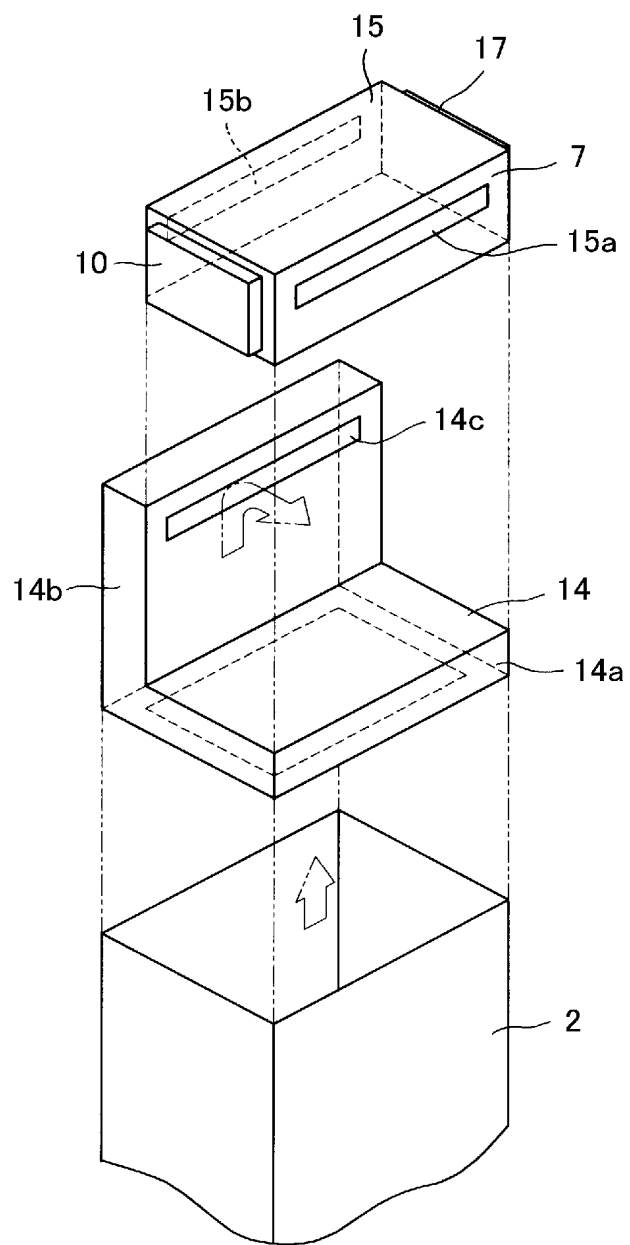
【符号の説明】

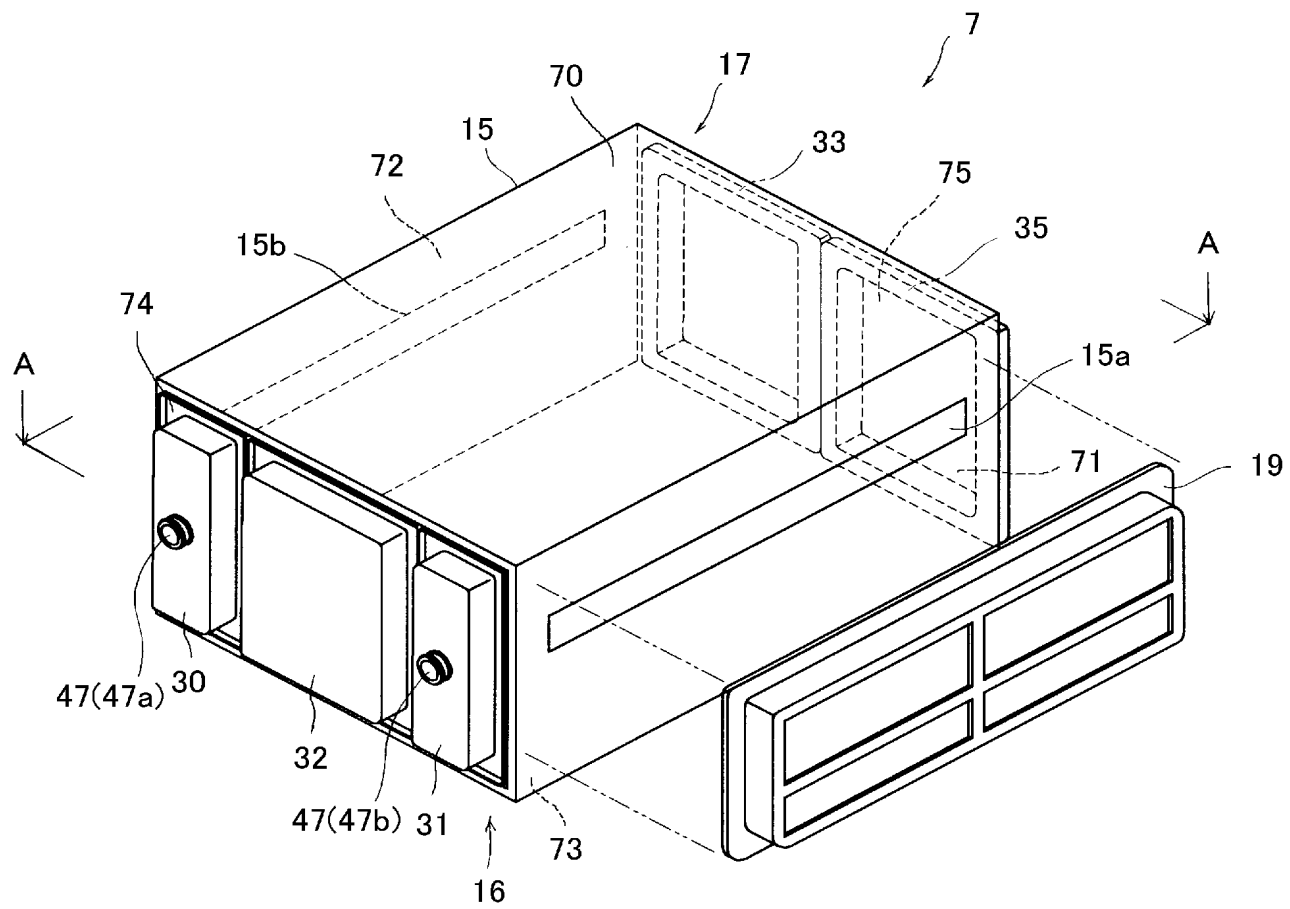
【0051】

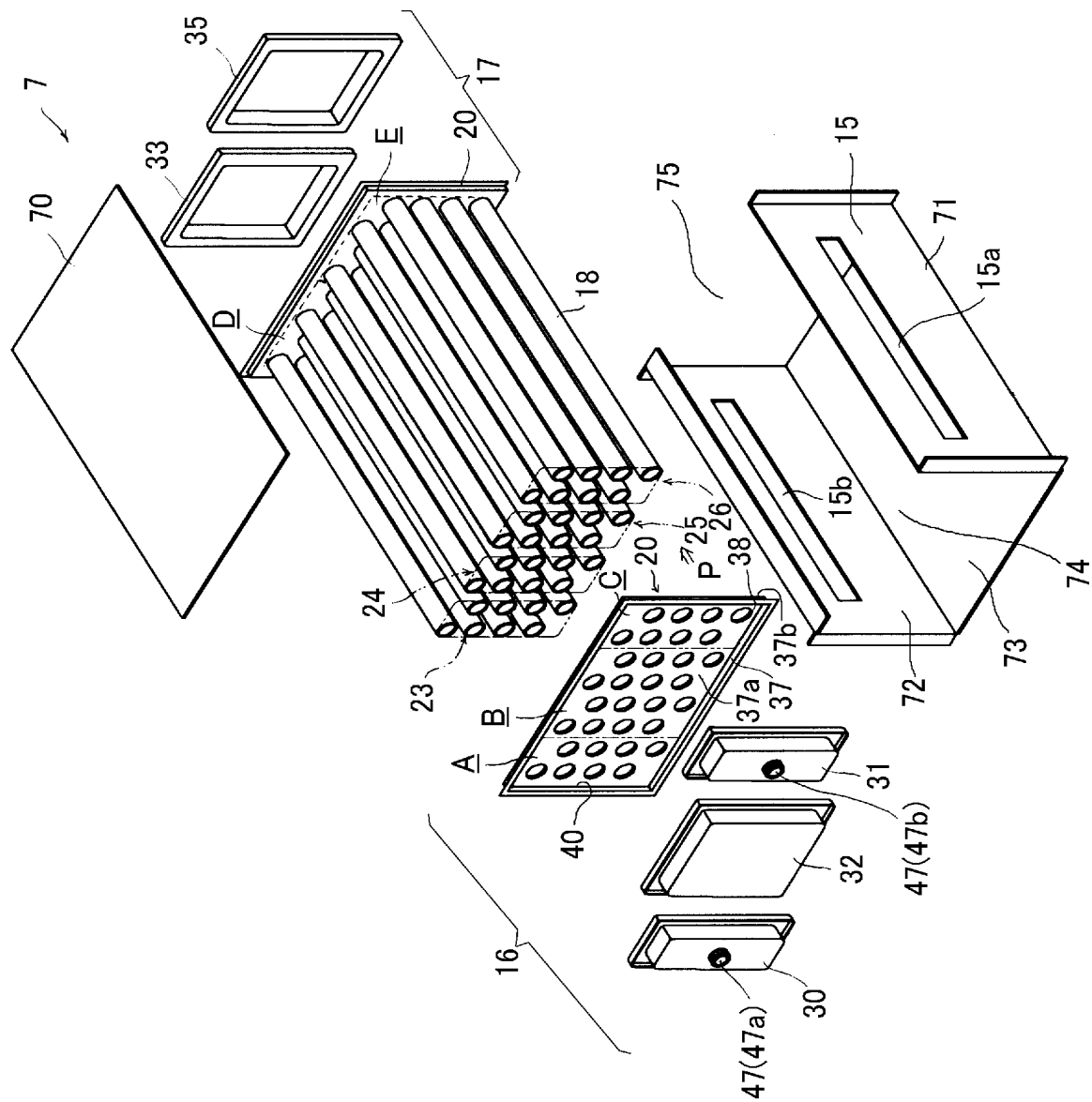
- 1 燃焼装置
- 2 缶体
- 3 一次熱交換器（顕熱回収型熱交換器）
- 5 燃焼バーナ（燃焼手段）
- 7 二次熱交換器（潜熱回収用熱交換器）
- 15 ケース部材
- 16, 17 ヘッダ
- 18 受熱管
- 30, 31, 32, 33, 35 カップ部材（端室部材）

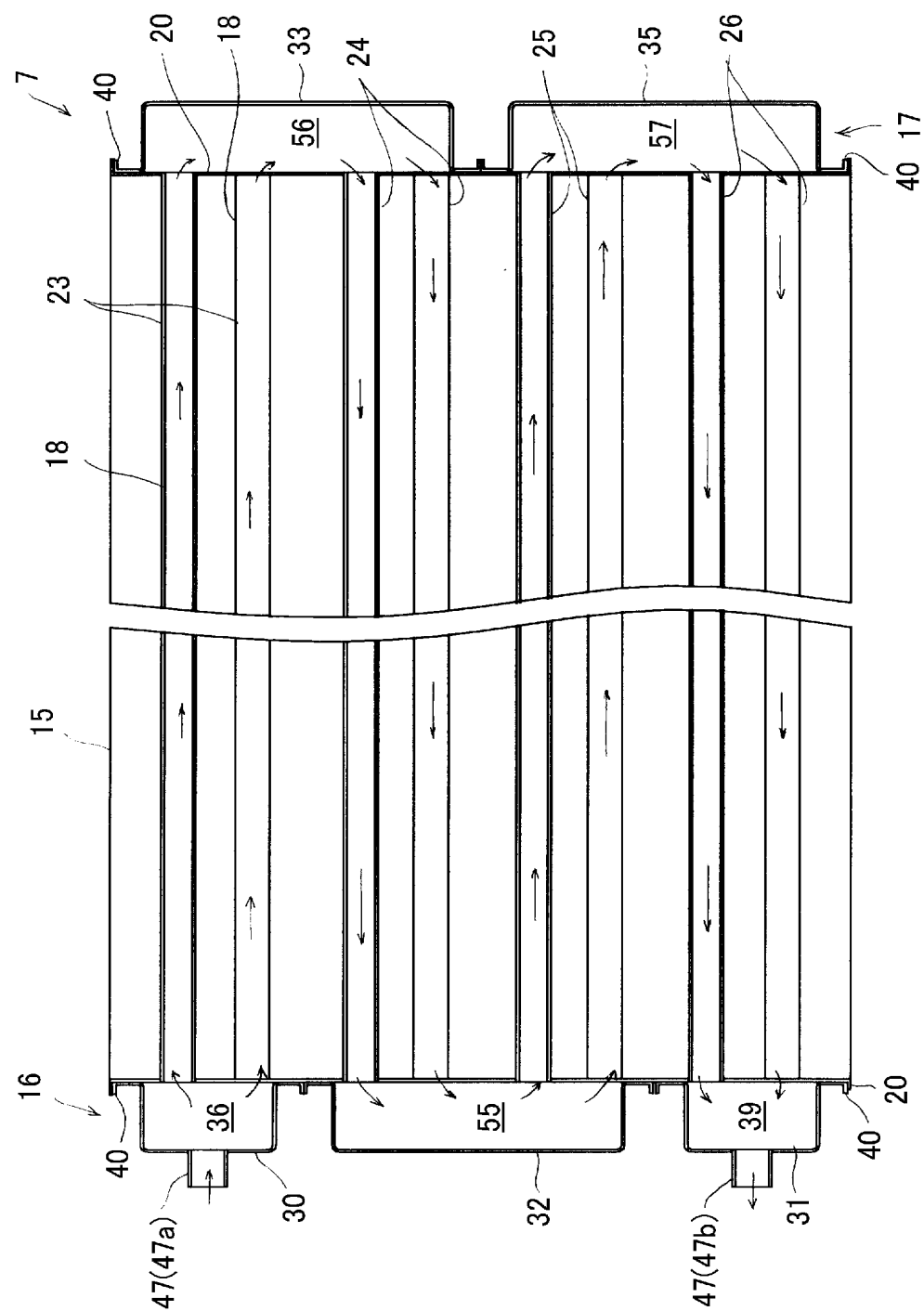


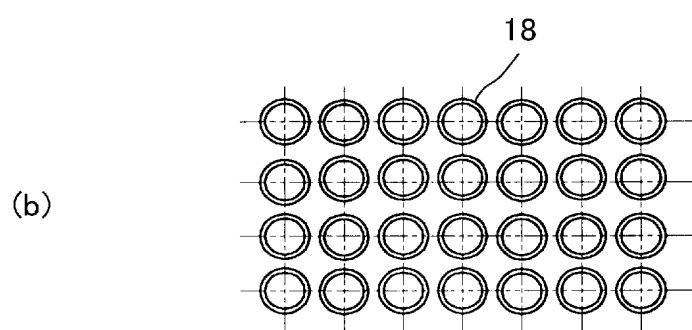
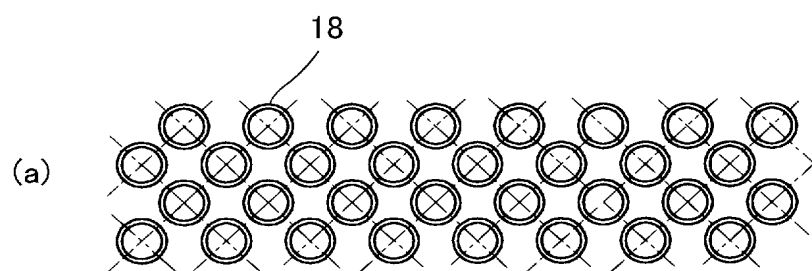
【図 2】

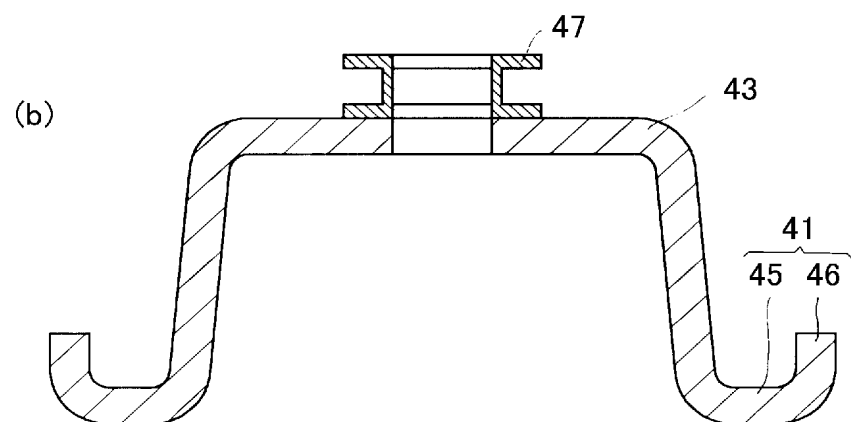
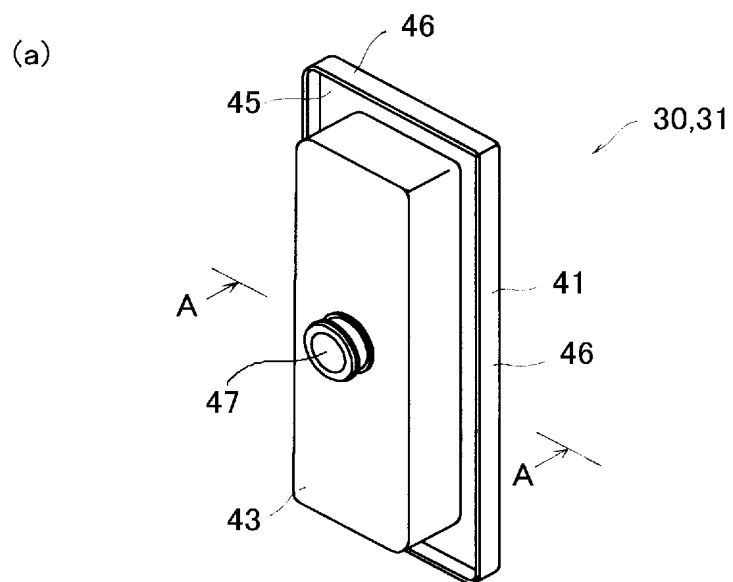




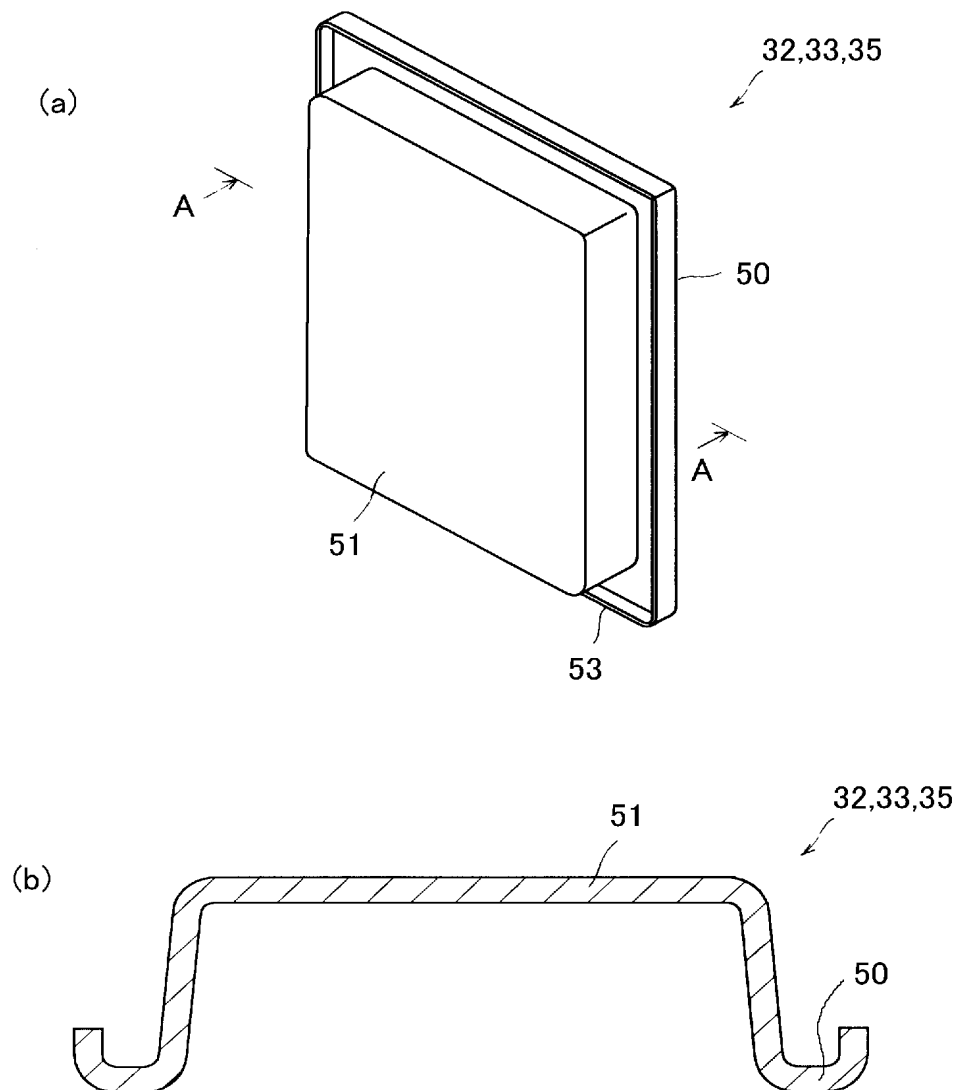




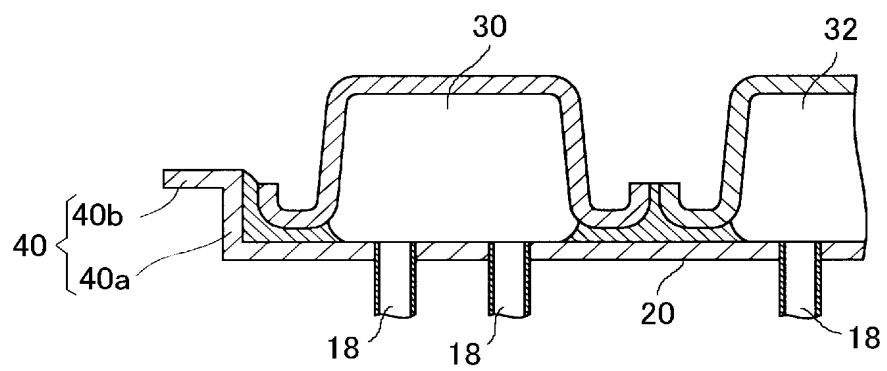


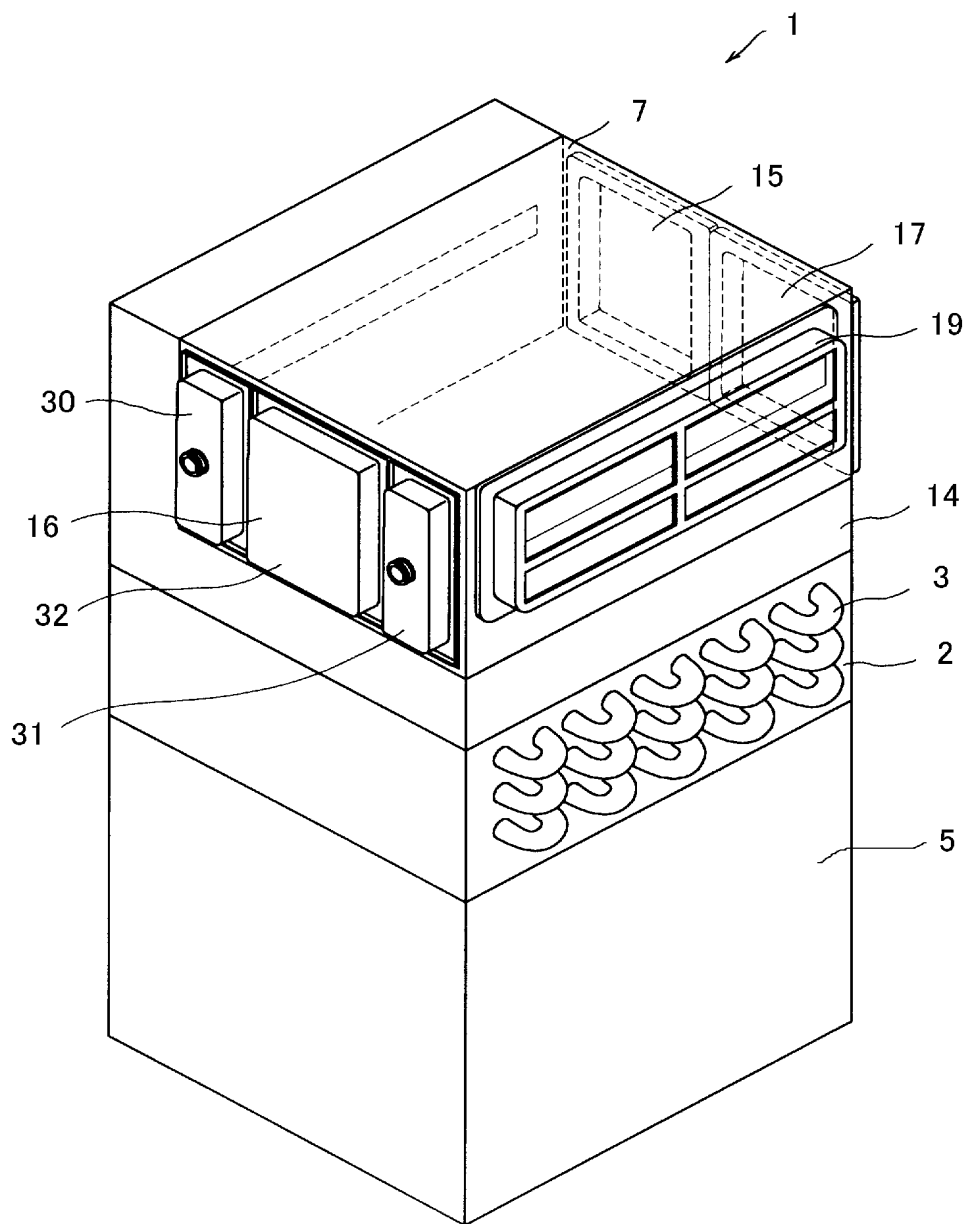


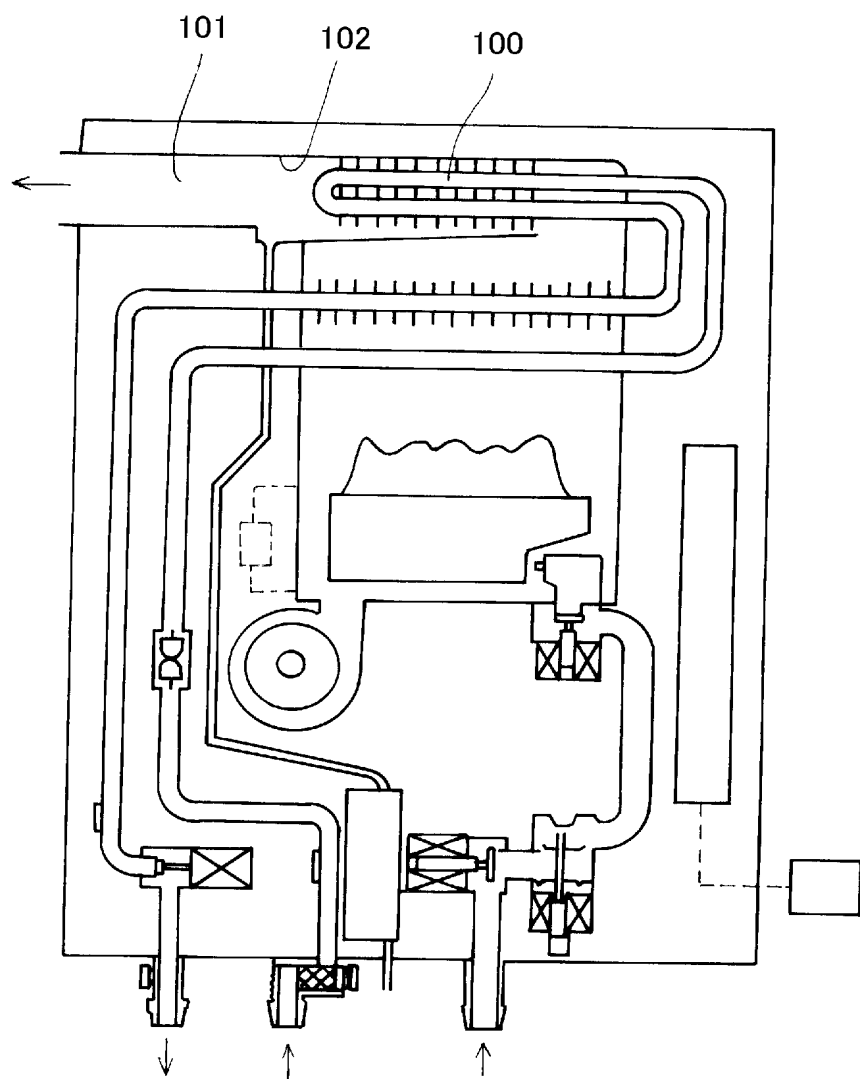
【図 8】



【図 9】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 全体形状が過度に大きくならずに熱効率の向上を図ることができる燃焼装置の開発を課題とする。

【解決手段】 燃焼装置 1 は、缶体 2 と、一次熱交換器 3（顕熱回収型熱交換器）と、燃焼バーナ 5（燃焼手段）および送風手段 6 を設けた構成である。二次熱交換器 7（潜熱回収用熱交換器）は、一対のヘッド 16，17 間に複数の受熱管 18 が並列的に並べられたものであり、本実施形態では、受熱管 18 が取り付けられた管板 20 に受熱管 18 が取り付けられている。受熱管 18 は裸管であり、燃焼ガスの流れを横切る方向に配列されている。受熱管 18 は、天地方向の積層数が横方向の積層数に比べて少ない。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 4 7 0 9

19950420

住所変更

兵庫県神戸市中央区江戸町9-3番地

株式会社ノーリツ